

DERWENT-ACC-NO: 1982-J9274E

DERWENT-WEEK: 198230

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Adaptor for MODEM for switched telephone network - has  
continuous current regulator coupling line rectifier  
bridge through overvoltage protection circuit to MODEM

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

The device has a continuous current regulating circuit (1) coupled through a bridge rectifier circuit (4-7) to the line wires (10,11), of which one has a series resistance. The regulating circuit is coupled through an over voltage protection circuit (20) and coupling transformer (17) to a modem (14). The regulating circuit time constant is several milliseconds. 19

Basic Abstract Text - ABTX (2):

The arrangement enables an electrolytic capacitor (15) coupling the protection circuit to the modem and the transformer to be reduced in size and the low time constant of the regulating circuit allows a current control circuit for an electronic dialling control to be added. The regulating circuit has a Darlington transistor pair connected across the bridge output by resistors and zener diodes, the Darlington base being connected to a transistor (31) of the protection circuit biased by a resistor and zener diode chain.

Title - TIX (1):

Adaptor for MODEM for switched telephone network - has continuous current regulator coupling line rectifier bridge through overvoltage protection circuit to MODEM

Standard Title Terms - TTX (1):

ADAPT MODEM SWITCH TELEPHONE NETWORK CONTINUOUS CURRENT  
REGULATE COUPLE

✓

# LINE RECTIFY BRIDGE THROUGH OVERVOLTAGE PROTECT CIRCUIT MODEM

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 495 866**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 26193**

---

(54) Dispositif d'adaptation d'un modem à la ligne téléphonique du réseau commuté.

(51) Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). H 04 M 19/00, 11/06.

(22) Date de dépôt..... 10 décembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 23 du 11-6-1982.

---

(71) Déposant : TELECOMMUNICATIONS RADIOELECTRIQUES ET TELEPHONIQUES TRT, société  
anonyme, résidant en France.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Henri Gaudel, société civile SPID,  
209, rue de l'Université, 75007 Paris.

---

DISPOSITIF D'ADAPTATION D'UN MODEM A LA LIGNE TELEPHONIQUE DU RESEAU  
COMMUTE.

L'invention concerne un dispositif d'adaptation d'un modem à la ligne téléphonique du réseau commuté comprenant principalement un système de régulation du courant continu de ligne et des moyens de protection contre les surtensions. Les limites imposées aux dispersions  
05 caractéristiques des signaux de ligne sont fixées d'après les instructions d'un cahier des charges. Par exemple le courant continu de ligne doit être ajusté entre 20 et 50 milliampères lorsque la ligne alimentée par une source de 48 volts ayant une résistance interne de 300 ohms présente une résistance de boucle comprise entre 0 et 1100 ohms. Et le  
10 temps de stabilisation du courant ne doit pas dépasser 10 secondes.

Ces limites sont tenues par le dispositif habituellement utilisé dans lequel la régulation du courant continu de ligne est obtenue au moyen d'une thermistance à coefficient de température positif et à faible impédance, en série avec le primaire du transformateur de li-  
15 gne assurant la séparation galvanique ligne/terminal.

Un tel dispositif présente un certain nombre d'inconvénients. Tout d'abord le transformateur est volumineux car il doit pouvoir être traversé par le courant continu de la ligne sans se saturer ; il s'ensuit que son bobinage doit être constitué de plusieurs enroule-  
20 ments montés en sandwich pour satisfaire aux exigences de symétrie et de désadaptation. Par ailleurs le condensateur de ligne disposé en parallèle sur la thermistance est également volumineux car il est non polarisé et doit supporter la tension maximum présente sur la ligne. En ce qui concerne la régulation du courant, on observe une grande dispersion

en fonction de la température pour une thermistance donnée. Enfin la durée nécessaire à la stabilisation du courant bien que satisfaisant aux exigences du cahier des charges est très importante (de l'ordre de 5 à 6 secondes) ce qui interdit d'adjoindre à ce dispositif une commande de  
05 numérotation.

Le but de l'invention est de proposer un dispositif d'adaptation d'un modem à la ligne téléphonique du réseau commuté qui assure la régulation du courant continu de ligne, permet de réduire notablement les volumes du condensateur et du transformateur de ligne et  
10 dont le faible temps de réponse offre une possibilité d'adapter au dispositif une commande électronique de la numérotation. Ces objectifs peuvent être avantageusement atteints en substituant au dispositif à thermistance un dispositif de régulation électronique à transistors ayant une impédance grande devant l'impédance caractéristique de la ligne et  
15 pouvant donc être disposé en parallèle sur celle-ci afin d'absorber la composante continue du courant. Les brevets français n° 2 231 167 et n° 2 254 168 décrivent des circuits électroniques du même genre utilisés pour l'adaptation de lignes téléphoniques mais qui jouent le rôle de limiteurs de courant et non de régulateurs.

20 Le dispositif conforme à l'invention est remarquable en ce qu'un injecteur de courant alimenté dans le même sens entre les deux bornes de sortie d'un pont redresseur dont les deux bornes d'entrée sont connectées aux bornes d'accès ligne, est muni d'un moyen de régulation à faible constante de temps de la composante continue du courant qui le  
25 traverse tandis que la composante alternative dudit courant est transmise aux bornes d'accès modem à travers un condensateur de ligne, ledit injecteur de courant régulé étant muni d'un circuit de protection contre les surtensions présentes sur la ligne fonctionnant à partir d'une tension spécifiée.

30 La faible constante de temps de l'injecteur de courant régulé permet d'ajouter au dispositif conforme à l'invention un circuit d'interruption du courant pour une commande électronique de la numérotation.

La description suivante en regard des dessins annexés le  
35 tout donné à titre d'exemple fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

La figure 1 représente le schéma du dispositif d'adaptation d'un modem à la ligne téléphonique du réseau commuté conforme à l'invention.

La figure 2 montre le schéma complet du dispositif conforme à l'invention muni du circuit de commande de numérotation.

La figure 3 représente le schéma d'une variante de l'accès modem/terminal permettant la suppression du transformateur de ligne.

Sur la figure 1 l'injecteur de courant réglé 1 absorbant la composante continue du courant qui le traverse est alimenté par les bornes de sortie 2 et 3 du pont redresseur formé par les diodes 4, 5, 6 et 7 dont les bornes d'entrée 8 et 9 sont reliées respectivement à la borne d'accès ligne 10 par liaison directe et à la borne d'accès ligne 11 à travers la résistance 12 ayant avec la varistance 13 connectée entre les bornes 8 et 9 un rôle de protection contre les ondes de très haute tension pouvant se propager sur la paire de lignes 14. La composante alternative du courant est transmise dans la branche de circuit connectée entre les bornes de sortie 3 et 2 du pont redresseur et constituée par le condensateur de ligne 15 en série avec l'enroulement primaire 16 du transformateur de ligne 17 dont l'enroulement secondaire 18 est bouclé sur l'impédance 19 représentant l'impédance d'entrée des circuits du modem. L'injecteur de courant réglé est protégé contre les surtensions éventuellement présentes sur la ligne par un circuit 20 alimenté entre les bornes 2 et 3, les diodes Zener 21 et 22 montées tête-bêche entre les bornes de l'enroulement secondaire du transformateur de ligne assurant une protection contre les surtensions résiduelles.

modem 19

Le temps de réponse d'un tel dispositif de régulation du courant continu de ligne est de l'ordre de quelques ms.

Le fait que le dispositif conforme à l'invention se trouve polarisé entre les bornes de sortie du pont redresseur permet d'utiliser pour le condensateur de ligne un condensateur chimique moins encombrant et moins onéreux.

La composante continue du courant de ligne ne traversant plus l'enroulement primaire du transformateur de ligne, les dimensions du circuit magnétique de ce dernier peuvent être notablement réduites ce qui permet la réalisation d'un bobinage à deux enroulements concentriques. Les selfs de fuite sont ainsi moins élevées et les tensions

d'isolement plus faciles à tenir.

Dans l'injecteur de courant régulé 1, les bornes de sortie d'émetteur, de base et de collecteur d'un transistor composite 23 de type NPN pouvant être un montage Darlington, sont désignées respectivement par E, B et C. Les bornes E et B d'une part sont reliées à la borne 2 du pont redresseur la première à travers une résistance 24 de valeur  $R_E$  et la seconde à travers une diode de Zener 25 aux bornes de laquelle est connecté un condensateur 26. Les bornes C et B d'autre part sont reliées respectivement à une borne d'une résistance 27 et à une borne d'une résistance 28, les deux autres bornes des résistances 27 et 28 étant interconnectées et reliées à la borne 3 du pont redresseur à travers une diode de Zener 29. Une résistance 30 est connectée par ailleurs entre les bornes B et E.

L'examen du schéma de la figure 1 montre que la régulation du courant continu de ligne I est assurée par la référence de tension  $V_Z$  de la diode de Zener 25 parcourue par un courant dont la forte excursion est liée à la variation de la résistance de la ligne. Si l'on désigne par  $V_{BE}$  la tension entre les bornes de base et d'émetteur du transistor composite, la différence de potentiel aux bornes de la résistance 24 de valeur  $R_E$  est égale à  $V_Z - V_{BE}$ . L'expression du courant régulé I circulant dans l'injecteur peut donc s'écrire :

$$I = \frac{V_Z - V_{BE}}{R_E}$$

Cette expression montre qu'il est possible de régler la valeur du courant régulé en modifiant la valeur  $R_E$  de la résistance 24.

Pour une référence de tension Zener  $V_Z = 3,6$  volts, avec  $V_{BE} = 1,2$  volt et  $R_E = 61,9$  ohms, la valeur du courant typique de ligne est égale à 38 milliampères. Pour la même valeur  $R_E = 61,9$  ohms, le courant est régulé à une valeur comprise entre 20 et 50 milliampères selon que la résistance de ligne incluant la résistance interne du générateur de 48 volts varie de 1400 ohms à 300 ohms.

Le courant régulé est stable en fonction de la température (moins de 3 milliampères de variation dans la plage  $+5^\circ\text{C}$ ,  $+50^\circ\text{C}$ ) pour une résistance de ligne donnée.

La valeur du condensateur 26 doit être suffisamment élevée pour qu'il joue convenablement son rôle de découplage, mais cette

valeur a dû être réduite afin de diminuer le retard d'établissement du courant consécutif à la coupure résultant d'un déclenchement intempestif du circuit de protection lors de la commutation téléphone/modem sur la ligne. La désadaptation qui en résultait a été avantageusement compensée  
05 par l'adjonction de la résistance 30.

La diode de Zener 29 joue un rôle de protection contre la génération d'harmonique 3 dans la bande réception (fonctionnement en "full duplex") lorsque la ligne se trouve coupée ou court-circuitée. De même la résistance 30 outre son rôle contre l'effet de désadaptation réduit également le taux d'harmonique 3 généré par le transistor composite  
10 lorsqu'on fonctionne à faible courant et que la température ambiante est élevée.

Le circuit 20 de protection de l'injecteur de courant contre les surtensions présentes sur la ligne est constitué par un transistor 31 de type NPN dont le collecteur est relié à la base du transistor composite 23 à travers une résistance 32, dont l'émetteur est relié à la base à travers une résistance 33 aux bornes de laquelle est connecté un condensateur 34, la résistance 33 constituant un élément du circuit diviseur de tension formé par la mise en série entre les bornes négative 2 et positive 3 de la résistance 33, d'une diode de Zener 35 et  
20 d'une résistance 36.

Lorsque la tension présente sur la ligne atteint la valeur limite spécifiée (60 volts par exemple), la chute de tension dans la résistance 33 est suffisante pour saturer le transistor 31 ce qui entraîne le blocage du transistor composite 23.  
25

Le condensateur 34 a été ajouté pour introduire une temporisation du circuit de protection 20 lorsque le poste téléphonique étant décroché on effectue la commutation téléphone/modem sur la ligne. Il se produit alors une surtension ligne due à la self-inductance du joncteur du central téléphonique et qui a pour effet de bloquer l'injecteur de courant par déclenchement du circuit de protection. Il s'ensuivrait en l'absence du condensateur 34 une brève perturbation de la communication.  
30

Sur la figure 2, le circuit de commande de numérotation est ajouté au dispositif conforme à l'invention. A cet effet, le condensateur de découplage 26 et la résistance 28 sont supprimés dans l'injecteur.  
35



teur de courant 1 où la borne d'interconnexion de la résistance 27 et de la diode de Zener 29 est reliée d'une part à la borne de base du transistor composite 23 à travers une résistance 37, le collecteur et l'émetteur d'un transistor 38 de type NPN et d'autre part à la base du transistor 38 à travers une résistance 39, la base du transistor 38 étant reliée à la borne de sortie négative 2 du pont redresseur à travers un condensateur de découplage 40, le collecteur et l'émetteur d'un transistor 41 de type NPN dont la base est reliée à l'émetteur à travers une résistance 42 et au collecteur d'un phototransistor 43 de type NPN à travers une résistance 44. Le phototransistor 43 forme un photocoupleur 45 avec une diode émissive 46 reliée à la commande de numérotation. L'émetteur du phototransistor 43 est relié à sa base à travers une résistance 47 et à l'émetteur du transistor 41. Une résistance 48 est connectée entre la base du transistor 38 et le collecteur du phototransistor 43 .

Le fonctionnement de la commande de numérotation est le suivant. En l'absence de commande, le phototransistor 43 est bloqué, les transistors 41 et 48 sont conducteurs et le condensateur de découplage 40 se trouve ainsi chargé à travers les transistors 38 et 41 aux bornes de la diode de Zener 25 assurant la régulation du courant continu de ligne. L'injecteur de courant régulé se trouve donc dans les conditions de fonctionnement normal décrites ci-dessus. En fonction numérotation, le phototransistor 43 est conducteur ce qui entraîne le blocage des transistors 41, 38 et du transistor composite 23. Le courant continu de ligne se trouve momentanément interrompu. A la coupure ou à la mise en service de la commande de numérotation, le condensateur de découplage 40 se charge ou se décharge à travers le transistor 41 ce qui diminue ainsi le retard à l'établissement ou à la disparition du courant de ligne.

Il faut remarquer qu'il est possible de supprimer le transformateur de ligne puisque dans le dispositif conforme à l'invention son enroulement primaire n'est plus traversé par la composante continue du courant de ligne. Dans ce cas l'isolement galvanique dépend de la qualité de l'isolement du transformateur d'alimentation secteur des circuits électroniques du modem/terminal. Si cet isolement est suffisant l'accès modem/terminal peut être représenté par le schéma de la figure 3. Sur ce schéma sont disposés à partir de la borne de sortie positive 3 du pont redresseur une résistance 49 ayant pour but d'améliorer la protec-

tion du modem contre les surtensions, en série avec un premier condensateur 50 et à partir de la borne de sortie négative 2 du pont redresseur un second condensateur 51. Les condensateurs polarisés 50 et 51 sont des condensateurs chimiques de faibles dimensions. L'armature négative du  
05 condensateur 50 et l'armature positive du condensateur 51 constituent les bornes d'accès au modem représenté par l'impédance 19.

REVENDICATIONS :

1. Dispositif d'adaptation d'un modem à la ligne téléphonique du réseau commuté comportant principalement un dispositif de régulation du courant continu de ligne et des moyens de protection contre les  
05 surtensions, caractérisé en ce qu'un injecteur de courant alimenté dans le même sens entre les deux bornes de sortie d'un pont redresseur dont les deux bornes d'entrée sont connectées aux bornes d'accès ligne est muni d'un moyen de régulation à faible constante de temps de la composante continue du courant qui le traverse tandis que la composante alternative  
10 dudit courant est transmise aux bornes d'accès modem à travers un condensateur de ligne, ledit injecteur de courant régulé étant muni d'un circuit de protection contre les surtensions présentes sur la ligne fonctionnant à partir d'une tension spécifiée.
2. Dispositif d'adaptation selon la revendication 1, caracté-  
15 risé en ce que l'injecteur de courant régulé est constitué par un transistor composite dont l'émetteur et la base sont reliés à la première borne de sortie du pont redresseur, ledit émetteur à travers une première résistance et ladite base à travers une première diode de Zener, aux bornes de laquelle est connecté un condensateur de découplage, dont le  
20 collecteur et ladite base sont reliés respectivement à une borne d'une deuxième résistance et à une borne d'une troisième résistance, les deux autres bornes desdites deuxième et troisième résistances étant interconnectées et reliées à la seconde borne de sortie du pont redresseur à travers une seconde diode de Zener, un condensateur de découplage de la compo-  
25 sante alternative du courant reliant la base dudit transistor composite à la première borne de sortie du pont redresseur et une quatrième résistance étant connectée entre la base et l'émetteur dudit transistor composite.
3. Dispositif d'adaptation selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que ledit circuit de protection est constitué  
30 par un transistor dont le collecteur est relié à la base dudit transistor composite à travers une première résistance, dont l'émetteur est relié à la base à travers une deuxième résistance aux bornes de laquelle est connecté un condensateur, ladite deuxième résistance constituant une partie du circuit diviseur de tension comprenant en série entre les pre-  
35 mière et seconde bornes de sortie du pont redresseur ladite deuxième résistance, une diode de Zener et une troisième résistance.

4. Dispositif d'adaptation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte de plus un circuit d'interruption du courant circulant dans ledit injecteur de courant, pour une commande électronique de la numérotation.
- 05 5. Dispositif d'adaptation selon la revendication 4, caractérisé en ce que le circuit d'interruption du courant dans l'injecteur de courant régulé est constitué en insérant entre ladite base du transistor composite et ladite borne de la troisième résistance de l'injecteur de courant l'émetteur et le collecteur d'un premier transistor dont la
- 10 base est reliée à travers une résistance à l'autre borne de ladite troisième résistance de l'injecteur de courant, le découplage de la composante alternative du courant s'effectuant à travers ledit premier transistor dont la base est reliée à une borne dudit condensateur de découplage et à travers un deuxième transistor dont le collecteur est relié à
- 15 l'autre borne dudit condensateur de découplage et dont l'émetteur est relié à la première borne de sortie du pont redresseur, l'interruption du courant de ligne étant assurée par l'état de blocage desdits premier et deuxième transistors commandé par un photocoupleur qui émet pendant le temps de commande de la numérotation.

1/3

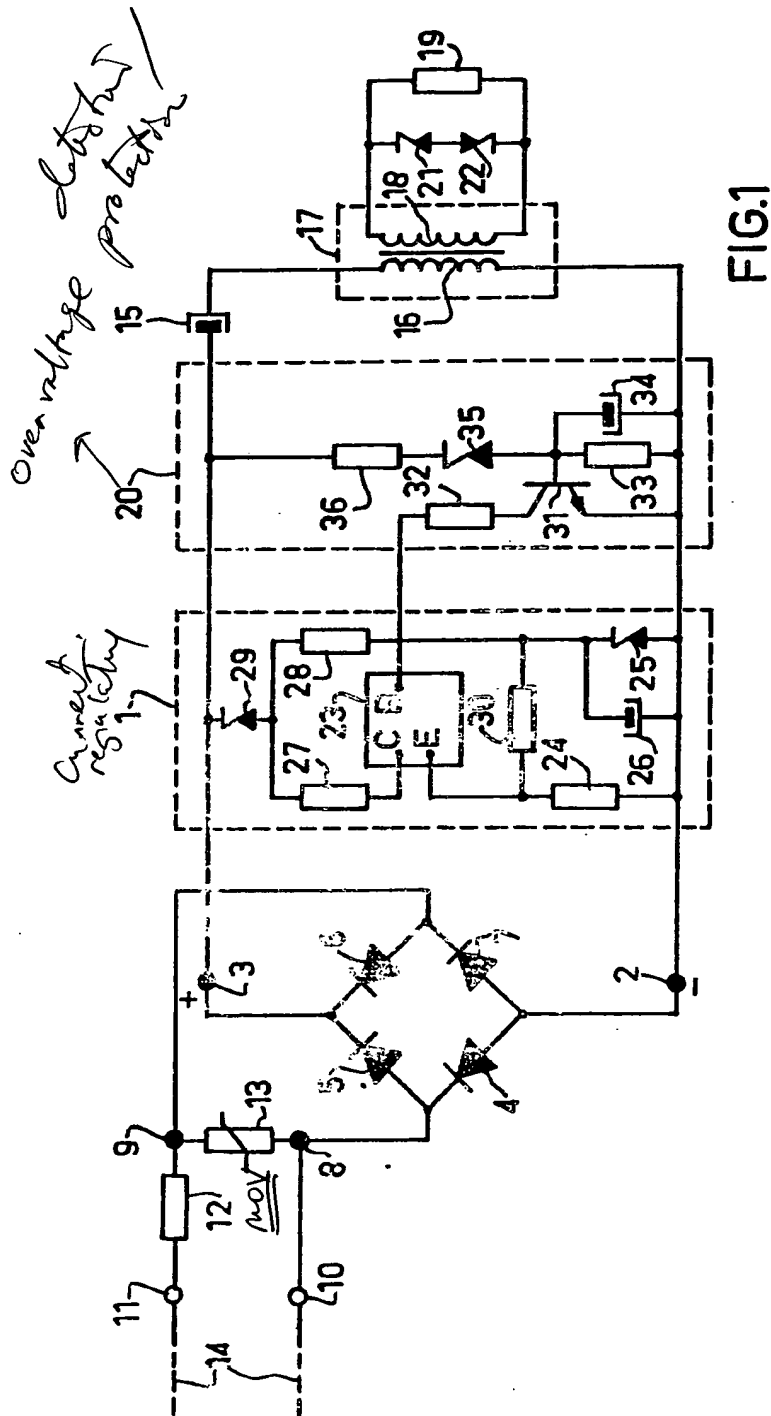
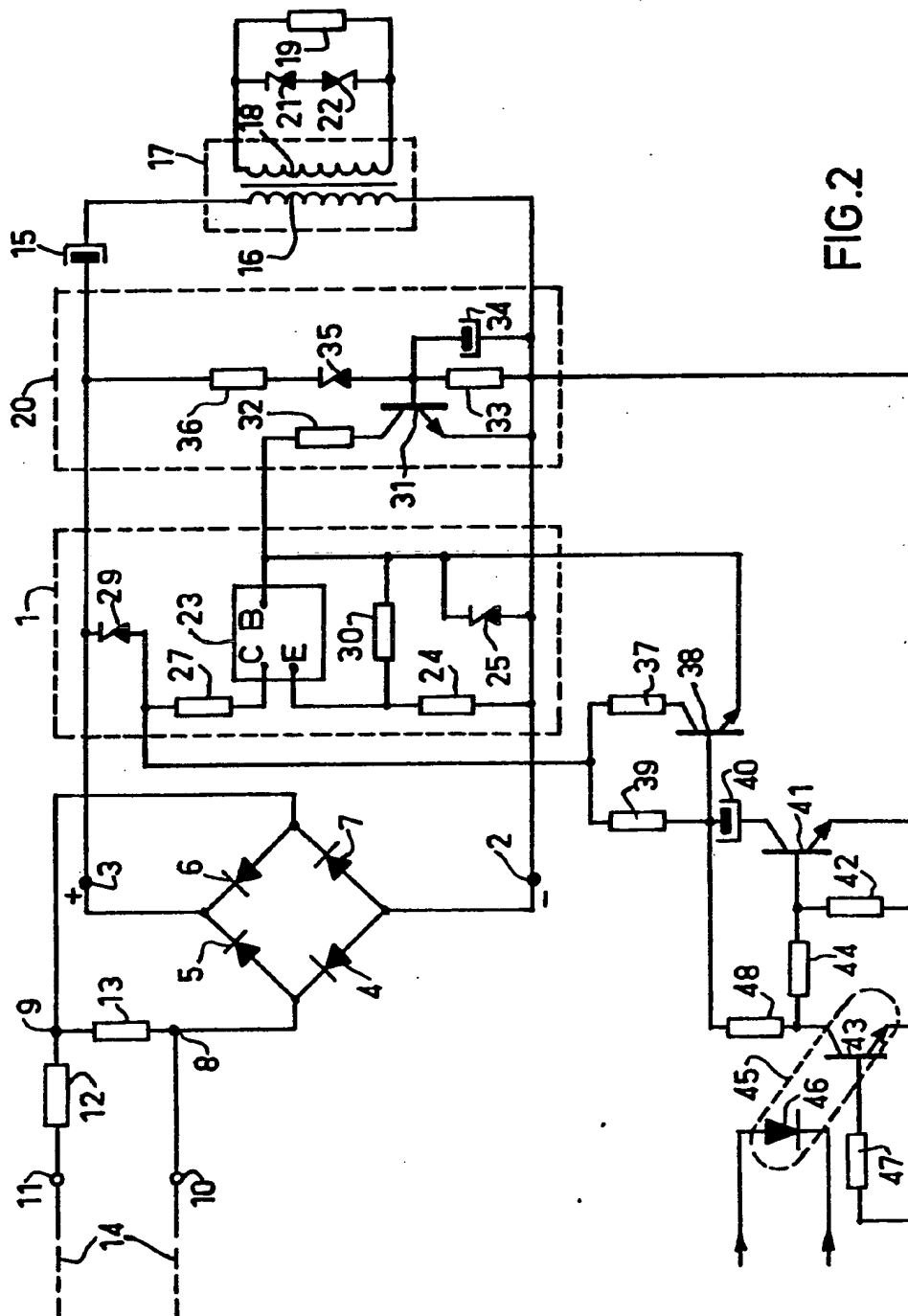


FIG.1

2/3



3/3

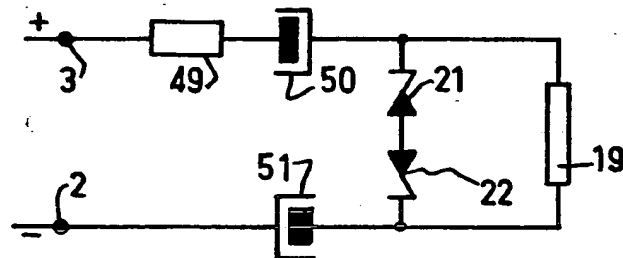


FIG. 3